

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 2 7 日
Date of Application:

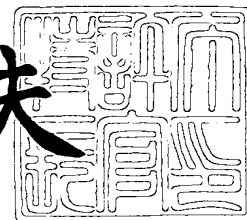
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 4 6 6 8 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 4 6 6 8 4]

出 願 人 株式会社ニコン
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 6 9 3 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 02-00467

【提出日】 平成14年 8月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03B 15/05

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン
内

【氏名】 竹内 宏

【特許出願人】

【識別番号】 000004112

【氏名又は名称】 株式会社ニコン

【代理人】

【識別番号】 100072718

【弁理士】

【氏名又は名称】 古谷 史旺

【電話番号】 3343-2901

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013354

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702957

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 閃光制御装置、電子閃光装置、及び撮影システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 単発発光を実施できる単発発光モードと、F P 発光を実施できる F P 発光モードとを切り替え可能な電子閃光装置の閃光制御装置であって、撮影距離の入力手段と、

前記電子閃光装置が前記 F P 発光モードの場合、前記撮影距離と、外部から取得するカメラ側の絞り値、撮像感度、及び露光時間とに応じて、被写体を適正光量で照明する適正発光強度を求め、前記電子閃光装置が前記単発発光モードの場合、前記撮影距離と、前記絞り値と、前記撮像感度とに応じて、前記適正発光強度を求める演算部と、

前記適正発光強度での発光を前記電子閃光装置に指令する発光制御部とを備え、

前記被写体に対して適正な露光量を与えるように閃光発光を制御することを特徴とする閃光制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の閃光制御装置において、

前記電子閃光装置が前記単発発光モードの場合、前記演算部は、前記適正発光強度を、前記撮影距離の 2 乗及び前記絞り値の 2 乗に比例し、前記撮像感度に反比例するように求め、

前記電子閃光装置が前記 F P 発光モードの場合、前記演算部は、前記適正発光強度を、前記撮影距離の 2 乗及び前記絞り値の 2 乗に比例し、前記撮像感度及び前記露光時間に反比例するように求める

ことを特徴とする閃光制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 記載の閃光制御装置において、

前記カメラ側のシャッタの X 秒時より前記露光時間が短い場合、前記発光制御部は、前記電子閃光装置を前記 F P 発光モードにし、

前記電子閃光装置の発光モードが切り替わる場合、前記演算部は、前記撮影距離を変更せずに前記適正発光強度を新たに求める

ことを特徴とする閃光制御装置。

【請求項 4】 請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項記載の閃光制御装置において、

前記演算部は、前記適正発光強度が前記電子閃光装置の発光可能範囲外か否かを判定し、前記発光可能範囲外の場合、前記適正発光強度を前記発光可能範囲内にする、前記撮影距離、前記絞り値、前記撮像感度、及び前記露光時間の少なくとも 1 つの修正値を求める

ことを特徴とする閃光制御装置。

【請求項 5】 請求項 1 ～請求項 4 のいずれか 1 項記載の閃光制御装置において、

前記演算部は、前記電子閃光装置が前記 F P 発光モードの場合に、前記適正発光強度が前記 F P 発光の最大発光強度より大きいかな否かを判定し、

前記判定の結果、大きい場合、前記演算部は、前記露光時間を前記カメラ側のシャッタの X 秒時より長くして前記絞り値を大きくするように前記カメラ側に指令し、かつ前記発光制御部は、前記電子閃光装置を前記単発発光モードに切り替える

ことを特徴とする閃光制御装置。

【請求項 6】 請求項 1 ～請求項 5 のいずれか 1 項記載の閃光制御装置において、

前記演算部は、前記電子閃光装置が前記単発発光モードの場合に、前記適正発光強度が前記単発発光の最大発光強度より大きいかな否かを判定し、

前記判定の結果、大きい場合、前記演算部は、前記露光時間を短くして前記絞り値を下げる絞り値低減動作と、前記撮像感度を増大させる撮像感度増大動作の少なくともいずれかを前記カメラ側に指令する

ことを特徴とする閃光制御装置。

【請求項 7】 請求項 1 ～請求項 6 のいずれか 1 項記載の閃光制御装置において、

前記演算部は、前記電子閃光装置が前記単発発光モードの場合に、前記適正発光強度が前記単発発光の最小発光強度より小さいかな否かを判定し、

前記判定の結果、小さい場合、前記発光制御部は、前記電子閃光装置を前記 F

P 発光モードに切り替える

ことを特徴とする閃光制御装置。

【請求項 8】 請求項 1 ～請求項 7 のいずれか 1 項記載の閃光制御装置において、

前記演算部は、前記電子閃光装置が前記 F P 発光モードの場合に、前記適正発光強度が前記 F P 発光の最小発光強度より小さいか否かを判定し、

前記判定の結果、小さい場合、前記演算部は、前記撮像感度を低減させる撮像感度低減動作を前記カメラ側に指令する

ことを特徴とする閃光制御装置。

【請求項 9】 請求項 1 ～請求項 8 記載の閃光制御装置において、

前記演算部は、前記カメラ側が測定する前記被写体と前記カメラ側との距離を測定距離として取得する手段を有し、

前記測定距離と前記撮影距離とが大きく異なると前記演算部が判定した場合に、警告する手段を有している

ことを特徴とする閃光制御装置。

【請求項 1 0】 請求項 9 記載の閃光制御装置において、

前記撮影距離が入力されない場合、前記演算部は、前記撮影距離の代わりに前記測定距離に応じて、前記適正発光強度を求める

ことを特徴とする閃光制御装置。

【請求項 1 1】 請求項 1 ～請求項 1 0 のいずれか 1 項記載の閃光制御装置において、

前記演算部は、前記適正発光強度が前記電子閃光装置の最大発光強度より大きい
いか否かを判定し、前記判定の結果、大きい場合、前記適正発光強度を前記電子
閃光装置の最大発光強度に最も近くする前記撮影距離を推奨撮影距離として求め

、
前記演算部は、前記適正発光強度が前記電子閃光装置の最小発光強度より小さい
いか否かを判定し、前記判定の結果、小さい場合、前記適正発光強度を前記電子
閃光装置の最小発光強度に最も近くする前記撮影距離を前記推奨撮影距離として
求め、

前記推奨撮影距離をユーザに知らせる手段を有している
ことを特徴とする閃光制御装置。

【請求項 1 2】 請求項 1 ～請求項 1 1 のいずれか 1 項記載の閃光制御装置
において、

前記演算部は、前記適正発光強度が前記電子閃光装置の発光可能範囲外か否か
を判定し、

前記絞り値、前記露光時間、前記電子閃光装置の発光部の配光角の少なくとも
いずれかの変化により、前記電子閃光装置の最大発光強度が前記適正発光強度よ
り小さくなった場合、前記演算部は、前記適正発光強度を前記電子閃光装置の最
大発光強度に最も近くする前記撮影距離を推奨撮影距離として求め、

前記絞り値、前記露光時間、前記配光角の少なくともいずれかの変化により、
前記電子閃光装置の最小発光強度が前記適正発光強度より大きくなった場合、前
記演算部は、前記適正発光強度を前記電子閃光装置の最小発光強度に最も近くす
る前記撮影距離を前記推奨撮影距離として求め、

前記推奨撮影距離をユーザに知らせる手段を有している
ことを特徴とする閃光制御装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 ～請求項 1 2 のいずれか 1 項記載の閃光制御装置
において、

前記演算部は、前記適正発光強度が前記電子閃光装置の発光可能範囲外か否か
を判定し、

前記絞り値、前記露光時間、前記電子閃光装置の発光部の配光角の少なくとも
いずれかの変化により、前記適正発光強度が前記電子閃光装置の発光可能範囲か
ら外れた場合に、警告する手段を有している

ことを特徴とする閃光制御装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 ～請求項 1 3 のいずれか 1 項記載の閃光制御装置
及び発光部を備えていると共に、前記単発発光モード及び前記 F P 発光モードを
切り替え可能に有している

ことを特徴とする電子閃光装置。

【請求項 1 5】 請求項 1 ～請求項 1 3 のいずれか 1 項記載の閃光制御装置

及び発光部を備えていると共に、前記単発発光モード及び前記F P 発光モードを切り替え可能に有する電子閃光装置と、

被写体を撮像する撮像部を有するカメラと
を備えていることを特徴とする撮影システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カメラ用の電子閃光装置に関し、さらに詳しくは、電子閃光装置の制御装置に関する。また、本発明は、電子閃光装置とカメラとを有する撮影システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

カメラ用の電子閃光装置の発光方式として、シャッター幕が全開した直後に発光する単発発光と、F P 発光とが知られている。F P 発光は、シャッター幕が全開しないスリット露光中全体に亘って、フラット光と見なせる時間間隔で発光を繰り返すものである。F P 発光は、単発発光に比べ発光時間が長く、発光のためにより多くのエネルギーを消費する。このため、F P 発光の最大発光強度（1／1 発光に対応）は、単発発光の最大発光強度より小さくなる。

【0003】

特開平5-45706号公報では、F P 発光を行う撮影システムの一例が開示されている。この撮影システムでは、カメラと閃光装置は、撮影距離、撮影レンズの絞り値、露光時間（シャッター秒時）、フィルム感度等の情報を共有している。閃光装置は、露光時間をカバーできる閃光持続時間を選択可能にしている。また、閃光装置は、選択された閃光持続時間により決まる閃光の発光強度、絞り値、フィルム感度等の情報を基に、被写体を適正光量で照明する適正撮影距離を求め、表示している。

【0004】

また、露光時間に応じて単発発光とF P 発光とを自動で切り替えている電子閃光装置として、1／1 発光、1／2 発光・・・1／64 発光のように表示される

発光強度から、いずれかをユーザが選択できるものが知られていた。このような電子閃光装置では、選択された発光強度と、絞り値等の撮影条件に応じて、適正撮影距離を求め、表示している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上述した撮影システムでは、表示された適正撮影距離と実際の撮影距離とが異なる場合、ユーザは、適正な露光量の写真を撮るためには、適正撮影距離と実際の撮影距離とが近くなるようにする必要がある。具体的には、移動することで撮影距離を表示された適正撮影距離に近づけるか、絞り値等の撮影条件を変更することで、表示される適正撮影距離を実際の撮影距離に近づける必要がある。このため、撮影距離を変更することなく、より少ない作業量で、適正な撮影条件に設定できる撮影装置が要望されていた。

【0006】

上述した電子閃光装置では、ユーザは、撮影距離を変更したくない場合、発光強度の選択後、絞り値等を何度か入力することで、表示される適正撮影距離が実際の撮影距離に近くなるようにする必要がある。また、例えば、被写体が暗くなってカメラ側の露光時間が自動的に長く変更された場合、F P 発光モードから単発発光モードに切り替わる。この場合、F P 発光モードで適正な露光量を与える撮影条件に設定していたとしても、単発発光モードで絞り値等の設定をし直す必要がある。このため、ユーザは、単発発光モードの場合と、F P 発光モードの場合の双方の設定方法を知っておく必要がある。これは、同じ 1 / 1 発光でも単発発光と F P 発光とで発光強度は異なることに加え、適正撮影距離を求める計算式は、単発発光と F P 発光とで異なるためである。

【0007】

より詳細には、単発発光での適正撮影距離は、発光強度と、絞り値と、フィルム感度とで求まるのに対し、F P 発光での適正撮影距離は、さらに露光時間にも依存するからである。即ち、F P 発光で適正な撮影条件を求めることは、適正撮影距離を決めるパラメータが単発発光の場合より 1 つ多い分だけ複雑になる。一方で、F P 発光か単発発光かに関わらず、同様の操作で適正な露光量を与える撮

影条件に容易に設定できる電子閃光装置が要望されていた。

【0 0 0 8】

本発明の目的は、できる限りユーザに撮影距離を変更させることなく、適正な露光量を与える撮影条件に自動的に設定する閃光制御装置を提供することである。

本発明の別の目的は、ユーザに単発発光か F P 発光かを考慮させることなく、単発発光と F P 発光とを適切に切り替え、適正な露光量を与える撮影条件に設定する閃光制御装置を提供することである。

【0 0 0 9】

本発明の別の目的は、上記の閃光制御装置を備えた電子閃光装置を提供することである。

本発明の別の目的は、上記の電子閃光装置を備えた撮影システムを提供することである。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

《請求項 1》

本発明の閃光制御装置は、単発発光を実施できる単発発光モードと、F P 発光を実施できる F P 発光モードとを切り替え可能な電子閃光装置の閃光制御装置である。閃光制御装置は、撮影距離の入力手段と、演算部と、発光制御部とを備えている。

【0 0 1 1】

電子閃光装置が F P 発光モードの場合、演算部は、撮影距離と、外部から取得するカメラ側の絞り値、撮像感度、及び露光時間とに応じて、被写体を適正光量で照明する適正発光強度を求める。電子閃光装置が単発発光モードの場合、演算部は、撮影距離と、絞り値と、撮像感度とに応じて、適正発光強度を求める。

発光制御部は、適正発光強度での発光を電子閃光装置に指令する。

【0 0 1 2】

閃光制御装置は、被写体に対して適正な露光量を与えるように閃光発光を制御する。

《請求項 2》

電子閃光装置が単発発光モードの場合、演算部は、適正発光強度を、撮影距離の 2 乗及び絞り値の 2 乗に比例し、撮像感度に反比例するように求める。電子閃光装置が F P 発光モードの場合、演算部は、適正発光強度を、撮影距離の 2 乗及び絞り値の 2 乗に比例し、撮像感度及び露光時間に反比例するように求める。

【0 0 1 3】

《請求項 3》

カメラ側のシャッタの X 秒時より露光時間が短い場合、発光制御部は、電子閃光装置を F P 発光モードにする。電子閃光装置の発光モードが切り替わる場合、演算部は、撮影距離を変更せずに適正発光強度を新たに求める。

《請求項 4》

演算部は、求めた適正発光強度が電子閃光装置の発光可能範囲外か否かを判定する。適正発光強度が発光可能範囲外の場合、演算部は、適正発光強度を発光可能範囲内にする、撮影距離、絞り値、撮像感度、及び露光時間の少なくとも 1 つの修正値を求める。

【0 0 1 4】

《請求項 5》

演算部は、電子閃光装置が F P 発光モードの場合に、求めた適正発光強度が F P 発光の最大発光強度より大きいかな否かを判定する。この判定の結果、大きい場合、演算部は、露光時間をカメラ側のシャッタの X 秒時より長くして絞り値を大きくするようにカメラ側に指令し、かつ発光制御部は、電子閃光装置を単発発光モードに切り替える。

【0 0 1 5】

《請求項 6》

演算部は、電子閃光装置が単発発光モードの場合に、求めた適正発光強度が単発発光の最大発光強度より大きいかな否かを判定する。この判定の結果、大きい場合、演算部は、露光時間を短くして絞り値を下げる絞り値低減動作と、撮像感度を増大させる撮像感度増大動作の少なくともいずれかをカメラ側に指令する。

【0 0 1 6】

《請求項 7》

演算部は、電子閃光装置が単発発光モードの場合に、求めた適正発光強度が単発発光の最小発光強度より小さいか否かを判定する。この判定の結果、小さい場合、発光制御部は、電子閃光装置を F P 発光モードに切り替える。

【0 0 1 7】

《請求項 8》

演算部は、電子閃光装置が F P 発光モードの場合に、求めた適正発光強度が F P 発光の最小発光強度より小さいか否かを判定する。この判定の結果、小さい場合、演算部は、撮像感度を低減させる撮像感度低減動作をカメラ側に指令する。

《請求項 9》

演算部は、カメラ側が測定する被写体とカメラ側との距離を測定距離として取得する手段を有している。閃光制御装置は、測定距離と撮影距離とが大きく異なると演算部が判定した場合に、警告する手段を有している。

【0 0 1 8】

《請求項 1 0》

撮影距離が入力されない場合、演算部は、撮影距離の代わりに測定距離に応じて、適正発光強度を求める。

《請求項 1 1》

演算部は、適正発光強度が電子閃光装置の最大発光強度より大きいか否かを判定する。この判定の結果、大きい場合、演算部は、適正発光強度を電子閃光装置の最大発光強度に最も近くする撮影距離を推奨撮影距離として求める。

【0 0 1 9】

また、演算部は、適正発光強度が電子閃光装置の最小発光強度より小さいか否かを判定する。この判定の結果、小さい場合、演算部は、適正発光強度を電子閃光装置の最小発光強度に最も近くする撮影距離を推奨撮影距離として求める。

そして、閃光制御装置は、求められた推奨撮影距離をユーザに知らせる手段を有している。

【0 0 2 0】

《請求項 1 2》

演算部は、適正発光強度が電子閃光装置の発光可能範囲外か否かを判定する。

絞り値、露光時間、電子閃光装置の発光部の配光角の少なくともいずれかの変化により、電子閃光装置の最大発光強度が適正発光強度より小さくなった場合、演算部は、適正発光強度を電子閃光装置の最大発光強度に最も近くする撮影距離を推奨撮影距離として求める。

【 0 0 2 1 】

また、絞り値、露光時間、配光角の少なくともいずれかの変化により、電子閃光装置の最小発光強度が適正発光強度より大きくなった場合、演算部は、適正発光強度を電子閃光装置の最小発光強度に最も近くする撮影距離を推奨撮影距離として求める。

そして、閃光制御装置は、求められた推奨撮影距離をユーザに知らせる手段を有している。

【 0 0 2 2 】

《請求項 1 3》

演算部は、適正発光強度が電子閃光装置の発光可能範囲外か否かを判定する。

絞り値、露光時間、電子閃光装置の発光部の配光角の少なくともいずれかの変化により、適正発光強度が電子閃光装置の発光可能範囲から外れた場合に、警告する手段を閃光制御装置は有している。

【 0 0 2 3 】

《請求項 1 4》

電子閃光装置は、請求項 1 ～請求項 1 3 のいずれか 1 項記載の閃光制御装置及び発光部を備えている。また、電子閃光装置は、単発発光モード及び F P 発光モードを切り替え可能に有している。

《請求項 1 5》

撮影システムは、請求項 1 ～請求項 1 3 のいずれか 1 項記載の閃光制御装置を備えた電子閃光装置と、被写体を撮像する撮像部を備えたカメラとを有している。電子閃光装置は、発光部を備えていると共に、単発発光モード及び F P 発光モードを切り替え可能である。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて本発明の実施形態を説明する。

《本実施形態の構成》

図 1 は、本実施形態の撮影システムの構成を示すブロック図である。撮影システム 1 0 は、カメラ 1 2 に、本発明の閃光制御装置 1 4 を搭載した電子閃光装置 1 6 を装着することで構成されている。

【0 0 2 5】

カメラ 1 2 は、距離測定部 2 2 と、撮影レンズ 2 4 と、絞り 2 6 と、ペンタプリズム 3 0 と、拡散板 3 2 と、ミラー 3 4 と、フォーカルプレーンシャッター 3 8 と、CCD 4 0 と、画像処理部 4 2 と、記録部 4 4 と、CPU 4 8 と、露出設定部 5 0 と、リリース釦 5 2 と、ファインダー 5 4 と、測光部 5 6 と、通信端子 5 8 とを有している。

【0 0 2 6】

距離測定部 2 2 は、距離環（図示せず）の回転角からピントの合っている被写体と撮影レンズ 2 4 との距離を測定し、測定距離として、CPU 4 8 に伝達する。また、距離測定部 2 2 は、撮影レンズ 2 4 の焦点距離を CPU 4 8 に伝達する。

撮影レンズ 2 4 は、複数のレンズ（図示せず）から構成されているズームレンズであり、ピント位置をずらすことなく焦点距離を調節可能である。

【0 0 2 7】

CCD 4 0 は、被写体からの光を撮影レンズ 2 4 を介して受け、受光量に応じた量の電荷を生成する。

画像処理部 4 2 は、CCD 4 0 から電荷を読み出し、画像データを生成する。

記録部 4 4 は、画像データをフラッシュメモリ（図示せず）に記録する。

露出設定部 5 0 は、ユーザがカメラ 1 2 （の CPU 4 8 ）を自動露出モード、絞り値優先モード、シャッター秒時優先モード、マニュアル露出モードのいずれかに設定するための釦（図示せず）を有している。露出設定部 5 0 は、ユーザが撮影レンズ 2 4 の絞り値、露光時間（シャッター秒時）、CCD 4 0 の ISO 値（撮像感度）を入力するための釦群（図示せず）を有している。

【0028】

測光部 56 は、撮影前に、被写体の輝度を測定し、CPU 48 に伝達する。

リリース釦 52 は、オンされたとき、CPU 48 に撮影を指令する。

CPU 48 は、測光部 56 から伝達される被写体の輝度から、適正な絞り値、露光時間を求める。CPU 48 は、CCD 40 の出力のゲインを調節することで、撮像感度を調節する。CPU 48 は、これら絞り値、露光時間、撮像感度を通信端子 58 を介して電子閃光装置 16 側に伝達する。また、CPU 48 は、距離測定部 22 から伝達される測定距離及び焦点距離を通信端子 58 を介して電子閃光装置 16 側に伝達する。

【0029】

電子閃光装置 16 は、発光部 64 と、センサ 66 と、閃光制御装置 14 とを有しており、単発発光モードまたはFP発光モードに切り替え可能である。

発光部 64 は、図示しない昇圧部と、コンデンサと、キセノン管とを有している。昇圧部は、図示しない電源から供給される電圧を昇圧し、昇圧した電圧をコンデンサに充電する。発光部 64 は、充電されたコンデンサからキセノン管に電流を供給することで、キセノン管に発光させる。なお、発光部 64 は、閃光制御装置 14 の指令に応じて、閃光の配光角をアクチュエータ（図示せず）により調節する。

【0030】

センサ 66 は、発光部 64 の閃光発光時に発光強度を測定し、測定した発光強度を閃光制御装置 14 に出力する。

閃光制御装置 14 は、表示部 70 と、設定部 72 と、演算部 74 と、シュー接点 76 と、発光制御部 78 とを有している。

設定部 72 は、撮影距離を入力するための操作釦群（図示せず）を有している。設定部 72 は、撮影距離と、CPU 48 から伝達される絞り値、撮像感度、露光時間、焦点距離を表示部 70 に伝達する。

【0031】

表示部 70 は、撮影距離、絞り値、撮像感度、露光時間、焦点距離を表示する。また、表示部 70 は、演算部 74 の指令に応じて、後述する推奨撮影距離を表

示する。

シュー接点 7 6 は、カメラ 1 2 の通信端子 5 8 に接続される。シュー接点 7 6 は、演算部 7 4 及び設定部 7 2 と、C P U 4 8 とのデータ交信を行う接点として機能する。

【 0 0 3 2 】

発光制御部 7 8 は、演算部 7 4 の指令に応じて、発光部 6 4 を単発発光モードと F P 発光モードのいずれかに設定する。発光制御部 7 8 は、演算部 7 4 から画角を伝達される。発光制御部 7 8 は、発光部 6 4 の配光角が画角よりわずかに大きくなるように、発光部 6 4 に指令する。本実施形態では、この配光角により、単位立体角当たりの照射可能な光量範囲、即ち、発光部 6 4 の最大発光強度及び最小発光強度が決定される。

【 0 0 3 3 】

演算部 7 4 は、C P U 4 8 から伝達される焦点距離により求まる画角に応じて、発光部 6 4 の最大発光強度及び最小発光強度を、単発発光の場合と F P 発光の場合とで別々に求める。演算部 7 4 は、C P U 4 8 から伝達される撮影距離、絞り値、撮像感度、露光時間に応じて、単発発光の場合と F P 発光の場合とで別々の方法で、適正発光強度を求める。

【 0 0 3 4 】

まず、単発発光の場合について説明する。本実施形態の電子閃光装置 1 6 の発光部 6 4 は小型であるため、発光部 6 4 をほぼ点光源と考えることができる。このため、本実施形態の電子閃光装置 1 6 では、単発発光での適正発光強度（以降、適正単発発光強度 I_d と記載）は、次式で表される。

【数 1】

$$I_d = C \times D^2 \times F^2 \div S \quad \cdots (1)$$

上式で、C は定数、D は撮影距離、F は絞り値、S は撮像感度（I S O 値）である。ここで、上式の両辺の 2 の対数をとれば、

【数 2】

$$\log_2 Id = (\log_2 C) + (\log_2 D^2) + (\log_2 F^2) - (\log_2 S) \quad \dots (2)$$

が成り立つ。上式で、適正単発発光強度 I_d の 2 の対数を I_{dv} 、定数 C の 2 の対数を C_v 、撮影距離 D の $\sqrt{2}$ の対数を D_v 、絞り値 F の $\sqrt{2}$ の対数を F_v 、撮像感度 S の 2 の対数を S_v とすれば、次式が成り立つ。

【0 0 3 5】

$$I_{dv} = C_v + D_v + F_v - S_v \quad (3)$$

演算部 74 は、(3) 式を用いて適正単発発光強度 I_d を求める。また、(3) 式は、後述する推奨撮像感度、推奨絞り値、推奨露光時間を求める演算にも用いられる。

【0 0 3 6】

次に、FP 発光の場合について説明する。露光時間を T とすれば、FP 発光での適正発光強度（以降、適正 FP 発光強度 I_{fp} と記載）は、一般に、次式で表される。

【数 3】

$$I_{fp} = B \times D^2 \times F^2 \div S \div T \quad \dots (4)$$

上式で、 B は定数である。ここで、上式の両辺の 2 の対数をとれば、

【数 4】

$$\log_2 I_{fp} = (\log_2 B) + (\log_2 D^2) + (\log_2 F^2) - (\log_2 S) + \left(\log_2 \frac{1}{T} \right) \quad \dots (5)$$

が成り立つ。上式で、適正 FP 発光強度 I_{fp} の 2 の対数を I_{fvp} 、定数 B の 2 の対数を B_v 、露光時間 T の逆数の 2 の対数を T_v とすれば、次式が成り立つ。

【0 0 3 7】

$$I_{fvp} = B_v + D_v + F_v - S_v + T_v \quad (6)$$

演算部 74 は、(6) 式を用いて適正 FP 発光強度 I_{fp} を求める。また、(

6) 式は、後述する推奨撮像感度、推奨絞り値、推奨露光時間を求める演算にも用いられる。なお、撮影距離が入力されない場合、演算部 7 4 は、C P U 4 8 から伝達される測定距離を撮影距離の代わりに用いる。

【0 0 3 8】

図 2 は、単発発光の発光強度の時間変化の一例を示している。発光制御部 7 8 は、単発発光を実施させる場合、フォーカルプレーンシャッタ 3 8 の全開に同期して、カメラ 1 2 の C P U 4 8 から、演算部 7 4 を介して発光起動信号を受ける。これに同期して、発光制御部 7 8 は、発光部 6 4 に発光開始を指令（図 2 の時刻 t_1 ）する。発光制御部 7 8 は、同時に、センサ 6 6 の出力を時間積分する。発光制御部 7 8 は、センサ 6 6 の出力の時間積分値が目標値に達した時点（図 2 の時刻 t_2 ）で、発光部 6 4 に発光停止を指令する。

【0 0 3 9】

図 3 は、F P 発光の発光強度の時間変化の一例を示している。発光制御部 7 8 は、F P 発光を実施させる場合、単位時間あたりの発光強度が、発光中において常に一定になるように制御する。具体的には、発光制御部 7 8 は、センサ 6 6 の出力が上限値に達したらコンデンサからキセノン管への電流注入を停止させて発光強度を下げ、センサ 6 6 の出力が下限値に達したらコンデンサからの電流注入を再び開始させて発光強度を上げる。このとき、発光強度が上限値から下限値に下がり、再び上限値に上がる周期は、フォーカルプレーンシャッタ 3 8 の最短シャッタ秒時より十分短い。このため、C C D 4 0 の受光面は、全シャッタ時間中、均一な光量で露光される。また、発光制御部 7 8 は、一定強度で発光している期間（図 3 の時刻 t_2 から t_3 まで）に全シャッタ時間が含まれるように、発光部 6 4 を制御する。

【0 0 4 0】

《撮影の動作説明》

図 4 は、本実施形態の撮影システム 1 0 の、動作の流れ図の導入部分を示している。図 5 は、図 4 に示した処理の最後で、発光部 6 4 が単発発光モードに設定された後の処理を説明する流れ図である。図 6 は、図 4 に示した処理の最後で、発光部 6 4 が F P 発光モードに設定された後の処理を説明する流れ図である。図

7は、撮影システム10の動作の流れ図の最終部分を示している。以下、図4～図7に示すステップ番号に従って、撮影システム10の制御を説明する。なお、以下の制御は、一例として、最大発光強度は単発発光の方がF P発光より大きく、最小発光強度はF P発光の方が単発発光より小さい場合に対応している。

【0041】

[ステップ1]

カメラ12及び電子閃光装置16の電源はオンされている。ユーザは、露出設定部50を操作することで、カメラ12を自動露出モード、絞り値優先モード、シャッタ秒時優先モード、マニュアル露出モードのいずれかに設定する。また、ユーザは、被写体にピントを合わせ、撮影レンズ24の焦点距離（画角）を調節する。そして、ステップ2に進む。

【0042】

[ステップ2]

ユーザが撮影距離を設定部72に入力した場合、演算部74は、この撮影距離を設定部72から伝達される。表示部70は、入力された撮影距離を表示する。そして、ステップ4に進む。撮影距離が入力されない場合、ステップ3に進む。

【0043】

[ステップ3]

距離測定部22は、被写体と撮影レンズ24との距離を測定距離として検出する。距離測定部22は、測定距離及び焦点距離をCPU48に出力する。CPU48は、測定距離及び焦点距離を、演算部74及び設定部72に伝達する。演算部74及び設定部72は、撮影距離の設定値を、伝達される測定距離と同じ値にする。表示部70は、この測定距離を撮影距離として表示する。そして、ステップ8に進む。

【0044】

[ステップ4]

距離測定部22は、ピントの合っている被写体と撮影レンズ24との距離を測定距離として検出する。距離測定部22は、測定距離及び焦点距離をCPU48に出力する。CPU48は、測定距離及び焦点距離を演算部74に伝達し、焦点

距離を設定部 7 2 に伝達する。演算部 7 4 は、伝達された焦点距離から画角を求める。そして、ステップ 5 に進む。

【 0 0 4 5 】**[ステップ 5]**

演算部 7 4 は、入力された撮影距離と測定距離との差が許容範囲内であるか否かを判定（判断）する。ここでの「許容範囲内である」は、露出上、支障のない範囲で異なってもよい。撮影距離と測定距離との差が許容範囲内の場合、図 4 のステップ 8 に進み、そうでない場合、ステップ 6 に進む。

【 0 0 4 6 】**[ステップ 6]**

演算部 7 4 は、表示部 7 0 に測定距離を伝達する。表示部 7 0 は、例えば、撮影距離と共に測定距離を点滅表示させることで、入力された撮影距離と、カメラ 1 2 が測定した距離とが大きく異なることをユーザに警告する。次に、設定部 7 2 は、表示部 7 0 を撮影距離の入力可能な画面に切り替えることで、ユーザに撮影距離の再入力を問う。そして、ステップ 7 に進む。

【 0 0 4 7 】**[ステップ 7]**

ユーザが撮影距離の再入力を選択した場合、ステップ 2 に戻る。ユーザが再入力を選択しない場合、表示部 7 0 は、測定距離の表示を消す。そして、ステップ 8 に進む。

[ステップ 8]

測光部 5 6 は、被写体の輝度を測定し、CPU 4 8 に伝達する。

【 0 0 4 8 】

カメラ 1 2 が自動露出モードの場合、CPU 4 8 は、被写体の輝度に応じて、絞り値と露光時間とを適正值に設定する。

カメラ 1 2 が絞り値優先モードの場合、CPU 4 8 は、ユーザが露出設定部 5 0 に入力する絞り値と、被写体の輝度とに応じて、露光時間を適正值に設定する。

カメラ 1 2 がシャッター秒時優先モードの場合、CPU 4 8 は、ユーザが露出設

定部 50 に入力する露光時間と、被写体の輝度とに応じて、絞り値を適正值に設定する。

【0049】

カメラ 12 がマニュアル露出モードの場合、CPU 48 は、ユーザが露出設定部 50 に入力する値に、絞り値と露光時間と ISO 値とを設定する。

そして、ステップ 9 に進む。なお、測光部 56 は、リリース釦 52 が全押しされるまで（後述するステップ 48）、被写体の輝度を測定し続ける。

〔ステップ 9〕

CPU 48 は、絞り値と、撮像感度と、露光時間とを設定部 72 に伝達する。表示部 70 は、絞り値と、撮像感度と、露光時間とを設定部 72 から伝達され、これらの値を表示する。また、CPU 48 は、絞り値と、撮像感度と、露光時間と、X 秒時とを演算部 74 に伝達する。ここで、X 秒時は、例えば、シャッタ（この例ではフォーカルプレーンシャッタ 38）の全開を十分に保証できる露光時間の最短値である。そして、ステップ 10 に進む。

【0050】

〔ステップ 10〕

X 秒時より露光時間が長い場合、演算部 74 は、発光部 64 を単発発光モードにするように発光制御部 78 に指令する。そして、ステップ 11 に進む。露光時間が X 秒時以下の場合、演算部 74 は、発光部 64 を FP 発光モードにするように発光制御部 78 に指令する。そして、ステップ 29 に進む。

【0051】

〔ステップ 11〕

演算部 74 は、前述した（3）式を用いて、適正単発発光強度 I_d を求める。そして、ステップ 12 に進む。

〔ステップ 12〕

演算部 74 は、画角に応じて、発光部 64 の単発発光での最大発光強度（以降、最大単発発光強度 I_{dmax} と記載）、及び最小発光強度（以降、最小単発発光強度 I_{dmin} と記載）を求める。適正単発発光強度 I_d が、最大単発発光強度 I_{dmax} 以下である場合（演算部 74 が判定）、ステップ 20 に進む。適正

単発発光強度 I_d が、最大単発発光強度 I_{dmax} より大きい場合、ステップ 13 に進む。

【0052】

[ステップ 13]

演算部 74 は、適正単発発光強度 I_d を最大単発発光強度 I_{dmax} に等しくする撮影距離を推奨撮影距離として求める。この推奨撮影距離は、表示部 70 に表示されている撮影距離より短くなる。表示部 70 は、例えば、撮影距離と共に推奨撮影距離を点滅表示することで、撮影距離の値が大きすぎることをユーザに警告する。そして、ステップ 14 に進む。

【0053】

[ステップ 14]

演算部 74 は、CPU 48 と交信して、撮像感度の増大が可能か否かを判定（判断）する。撮像感度を増大できない場合、ステップ 16 に進む。撮像感度を増大できる場合、ステップ 15 に進む。

[ステップ 15]

演算部 74 は、適正単発発光強度 I_d を最大単発発光強度 I_{dmax} に等しくする撮像感度を推奨撮像感度として求める。演算部 74 は、撮像感度を推奨撮像感度に高めるように、CPU 48 に指令する。CPU 48 は、演算部 74 の指令に従って、撮像感度を変更する。演算部 74 及び設定部 72 は、撮像感度の設定値を推奨撮像感度に変更する。表示部 70 は、撮像感度の表示値を、推奨撮像感度に変更するとともに、推奨撮影距離の表示を消す。そして、図 7 のステップ 43 に進む。

【0054】

[ステップ 16]

演算部 74 は、CPU 48 と交信して、絞り値の低減と露光時間の短縮が共に可能か否かを判定（判断）する。双方の少なくともいずれかが不可能な場合、ステップ 18 に進む。双方が共に可能な場合、ステップ 17 に進む。

[ステップ 17]

演算部 74 は、適正単発発光強度 I_d を最大単発発光強度 I_{dmax} に等しく

する絞り値を、推奨絞り値として求める。この推奨絞り値は、設定されている絞り値より小さくなる。同時に、演算部 74 は、絞り値を推奨絞り値に変更しても次式で表される露出値 E_v が変わらないようにする露光時間を、推奨露光時間として求める。

【数 5】

$$E_v = \log_2 \left(\frac{F^2}{T} \right) \quad \dots (7)$$

この推奨露光時間は、設定されている露光時間より短くなる。演算部 74 は、絞り値を推奨絞り値に下げ、露光時間を推奨露光時間に短くするように、CPU 48 に指令する。CPU 48 は、演算部 74 の指令に従って、絞り値、露光時間を変更する。演算部 74 は、適正単発発光強度 I_d を最大単発発光強度 I_{dmax} と等しい値に変更する。演算部 74 は、変更後の絞り値、露光時間を設定部 72 に伝達する。表示部 70 は、絞り値の表示値を推奨絞り値に変更し、露光時間の表示値を推奨露光時間に変更し、推奨撮影距離の表示を消す。そして、図 7 のステップ 43 に進む。

【0055】

[ステップ 18]

表示部 70 には、既に（ステップ 13 から）、推奨撮影距離が表示されている。設定部 72 は、表示部 70 を撮影距離の入力可能な画面に切り替えることで、ユーザに撮影距離の再入力を問う。ユーザが撮影距離の再入力を選択した場合、図 4 のステップ 2 に戻る。ユーザが再入力を選択しない場合、ステップ 19 に進む。

【0056】

[ステップ 19]

演算部 74 及び設定部 72 は、撮影距離の設定値を推奨撮影距離に変更する。表示部 70 は、推奨撮影距離の表示を消すと共に、撮影距離の表示値を推奨撮影距離に変更する。演算部 74 は、適正単発発光強度 I_d を最大単発発光強度 I_{dmax} と等しい値に変更する。そして、図 7 のステップ 43 に進む。なお、ユー

ずは、適正露光量の写真を得るためには、実際の撮影距離が新たに表示部 70 に表示される値に近くなるように、移動する必要がある。

【0057】

[ステップ 20]

適正単発発光強度 I_d が、最小単発発光強度 I_{dmin} 以上である場合（演算部 74 が判定）、図 7 のステップ 43 に進む。適正単発発光強度 I_d が、最小単発発光強度 I_{dmin} より小さい場合、ステップ 21 に進む。

[ステップ 21]

演算部 74 は、CPU 48 と通信して、絞り値の低減が可能か否かを判定（判断）する。絞り値の低減が不可能な場合、ステップ 23 に進む。絞り値の低減が可能な場合、ステップ 22 に進む。

【0058】

[ステップ 22]

演算部 74 は、X 秒時以下の露光時間を推奨露光時間として設定する。同時に、演算部 74 は、露光時間を推奨露光時間に変更しても（7）式に示した露出値 E_v が変わらないようにする絞り値を、推奨絞り値として求める。演算部 74 は、露光時間、絞り値を推奨露光時間、推奨絞り値に変更するように、CPU 48 に指令する。CPU 48 は、演算部 74 の指令に従って、露光時間、絞り値を変更する。演算部 74 及び設定部 72 は、絞り値、露光時間の設定値を推奨露光時間、推奨絞り値に変更する。表示部 70 は、絞り値及び露光時間の表示値を、推奨露光時間、推奨絞り値に変更する。発光制御部 78 は、発光部 64 を FP 発光モードに切り替える。そして、図 6 のステップ 29 に進む。

【0059】

[ステップ 23]

演算部 74 は、CPU 48 と通信して、絞り値の増大と露光時間の増大が共に可能か否かを判定（判断）する。絞り値の増大及び露光時間の増大の少なくともいずれかが不可能な場合、ステップ 25 に進む。双方が共に可能な場合、ステップ 24 に進む。

【0060】

[ステップ 24]

演算部 74 は、適正単発発光強度 I_d を最小単発発光強度 I_{dmin} に等しくする絞り値を推奨絞り値として求める。この推奨絞り値は、表示部 70 に表示されている絞り値より大きくなる。同時に、演算部 74 は、絞り値を推奨絞り値に変更しても (7) 式に示した露出値 E_v が変わらないようにする露光時間を、推奨露光時間として求める。この推奨露光時間は、設定されている露光時間より長くなる。演算部 74 は、露光時間、絞り値を推奨露光時間、推奨絞り値に変更するように、CPU 48 に指令する。CPU 48 は、演算部 74 の指令に従って、露光時間、絞り値を変更する。演算部 74 は、適正単発発光強度 I_d を最小単発発光強度 I_{dmin} と等しい値に変更する。演算部 74 及び設定部 72 は、絞り値、露光時間の設定値を推奨露光時間、推奨絞り値に変更する。表示部 70 は、絞り値及び露光時間の表示値を、推奨露光時間、推奨絞り値に変更する。そして、図 7 のステップ 43 に進む。

【0061】

[ステップ 25]

演算部 74 は、CPU 48 と交信して、撮像感度の低減が可能か否かを判定 (判断) する。撮像感度を低減できない場合、ステップ 27 に進み、低減できる場合、ステップ 26 に進む。

[ステップ 26]

演算部 74 は、適正単発発光強度 I_d を最小単発発光強度 I_{dmin} に等しくする撮像感度を推奨撮像感度として求める。演算部 74 は、撮像感度を推奨撮像感度に下げるように、CPU 48 に指令する。CPU 48 は、演算部 74 の指令に従って、撮像感度を変更する。演算部 74 は、適正単発発光強度 I_d を最小単発発光強度 I_{dmin} と等しい値に変更する。演算部 74 及び設定部 72 は、撮像感度の設定値を推奨撮像感度に変更する。表示部 70 は、撮像感度の表示値を、推奨撮像感度に変更するとともに、推奨撮影距離の表示を消す。そして、図 7 のステップ 43 に進む。

【0062】

[ステップ 27]

演算部 7 4 は、適正単発発光強度 I_d を最小単発発光強度 I_{dmin} に等しくする撮影距離を推奨撮影距離として求める。この推奨撮影距離は、表示部 7 0 に表示されている撮影距離より長くなる。表示部 7 0 は、例えば、撮影距離と共に推奨撮影距離を点滅表示することで、撮影距離の値が小さすぎることをユーザに警告する。設定部 7 2 は、表示部 7 0 を撮影距離の入力可能な画面に切り替えることで、ユーザに撮影距離の再入力を問う。ユーザが撮影距離の再入力を選択した場合、図 4 のステップ 2 に戻る。ユーザが再入力を選択しない場合、ステップ 2 8 に進む。

【0063】

[ステップ 2 8]

演算部 7 4 及び設定部 7 2 は、撮影距離の設定値を推奨撮影距離に変更する。表示部 7 0 は、推奨撮影距離の表示を消すと共に、撮影距離の表示値を推奨撮影距離に変更する。演算部 7 4 は、適正単発発光強度 I_d を最小単発発光強度 I_{dmin} と等しい値に変更する。なお、ユーザは、適正露光量の写真を得るためには、実際の撮影距離が新たに表示部 7 0 に表示される値に近くなるように、移動する必要がある。そして、図 7 のステップ 4 3 に進む。

【0064】

[ステップ 2 9]

図 4 のステップ 1 0 で、露光時間が X 秒以下の場合の処理である。演算部 7 4 は、前述した (6) 式を用いて、適正 F P 発光強度 I_{fp} を求める。そして、ステップ 3 0 に進む。

【0065】

[ステップ 3 0]

演算部 7 4 は、画角に応じて、発光部 6 4 の F P 発光での最大発光強度（以降、最大 F P 発光強度 I_{fpmx} と記載）、及び最小発光強度（以降、最小 F P 発光強度 I_{fpmi} と記載）を求める。適正 F P 発光強度 I_{fp} が、最小 F P 発光強度 I_{fpmi} 以上である場合（演算部 7 4 が判定）、ステップ 3 6 に進む。適正 F P 発光強度 I_{fp} が、最小 F P 発光強度 I_{fpmi} より小さい場合、ステップ 3 1 に進む。

【0066】**[ステップ31]**

演算部74は、適正FP発光強度 I_{fp} を最小FP発光強度 $I_{fpmi n}$ に等しくする撮影距離を推奨撮影距離として求める。この推奨撮影距離は、表示部70に表示されている撮影距離より長くなる。表示部70は、例えば、撮影距離と共に推奨撮影距離を点滅表示することで、撮影距離の値が小さすぎることをユーザーに警告する。そして、ステップ32に進む。

【0067】**[ステップ32]**

演算部74は、CPU48と通信して、撮像感度の低減が可能か否かを判定（判断）する。撮像感度を低減できない場合、ステップ34に進み、低減できる場合、ステップ33に進む。

[ステップ33]

演算部74は、適正FP発光強度 I_{fp} を最小FP発光強度 $I_{fpmi n}$ に等しくする撮像感度を推奨撮像感度として求める。演算部74は、撮像感度を推奨撮像感度に下げようとして、CPU48に指令する。CPU48は、演算部74の指令に従って、撮像感度を変更する。演算部74は、適正FP発光強度 I_{fp} を、最小FP発光強度 $I_{fpmi n}$ と等しい値に変更する。演算部74及び設定部72は、撮像感度の設定値を推奨撮像感度に変更する。表示部70は、撮像感度の表示値を、推奨撮像感度に変更するとともに、推奨撮影距離の表示を消す。そして、図7のステップ43に進む。

【0068】**[ステップ34]**

表示部70には、ステップ31から、推奨撮影距離が表示されている。設定部72は、表示部70を撮影距離の入力可能な画面に切り替えることで、ユーザーに撮影距離の再入力を問う。ユーザーが撮影距離を再入力する場合、図4のステップ2に戻り、再入力しない場合、ステップ35に進む。

【0069】**[ステップ35]**

演算部 74 及び設定部 72 は、撮影距離の設定値を推奨撮影距離に変更する。表示部 70 は、推奨撮影距離の表示を消すと共に、撮影距離の表示値を推奨撮影距離に変更する。演算部 74 は、適正 F P 発光強度 I_{fp} を最小 F P 発光強度 I_{fpmn} と等しい値に変更し、変更後の適正 F P 発光強度 I_{fp} を発光制御部 78 に伝達する。なお、ユーザは、適正露光量の写真を得るためには、実際の撮影距離が新たに表示部 70 に表示される値に近くなるように、移動する必要がある。そして、図 7 のステップ 43 に進む。

【0070】

[ステップ 36]

適正 F P 発光強度 I_{fp} が、最大 F P 発光強度 I_{fpmx} 以下である場合（演算部 74 が判定）、図 7 のステップ 43 に進む。適正 F P 発光強度 I_{fp} が、最大 F P 発光強度 I_{fpmx} より大きい場合、ステップ 37 に進む。

[ステップ 37]

演算部 74 は、CPU 48 と交信して、絞り値の増大が可能か否かを判定（判断）する。絞り値の増大が不可能な場合、ステップ 39 に進む。絞り値の増大が可能な場合、ステップ 38 に進む。

【0071】

[ステップ 38]

演算部 74 は、X 秒時以上の露光時間を推奨露光時間として設定する。同時に、演算部 74 は、露光時間を推奨露光時間に変更しても（7）式に示した露出値 E_v が変わらないようにする絞り値を、推奨絞り値として求める。この推奨絞り値は、設定されている絞り値より大きくなる。演算部 74 は、露光時間、絞り値を推奨露光時間、推奨絞り値に変更するように、CPU 48 に指令する。CPU 48 は、演算部 74 の指令に従って、露光時間、絞り値を変更する。演算部 74 及び設定部 72 は、絞り値、露光時間の設定値を推奨露光時間、推奨絞り値に変更する。表示部 70 は、絞り値及び露光時間の表示値を、推奨絞り値及び推奨露光時間に変更する。発光制御部 78 は、発光部 64 を単発発光モードに切り替える。そして、図 5 のステップ 11 に戻る。

【0072】

[ステップ 39]

演算部 74 は、CPU 48 と通信して、撮像感度の増大が可能か否かを判定（判断）する。撮像感度を増大できない場合、ステップ 39 に進み、増大できる場合、ステップ 40 に進む。

[ステップ 40]

演算部 74 は、適正 FP 発光強度 I_{fp} を最大 FP 発光強度 I_{fpmx} に等しくする撮像感度を推奨撮像感度として求める。演算部 74 は、撮像感度を推奨撮像感度に高めるように、CPU 48 に指令する。CPU 48 は、演算部 74 の指令に従って、撮像感度を変更する。演算部 74 は、適正 FP 発光強度 I_{fp} を、最大 FP 発光強度 I_{fpmx} と等しい値に変更する。演算部 74 及び設定部 72 は、撮像感度の設定値を推奨撮像感度に変更する。表示部 70 は、撮像感度の表示値を、推奨撮像感度に変更する。そして、図 7 のステップ 43 に進む。

【0073】

[ステップ 41]

演算部 74 は、適正 FP 発光強度 I_{fp} を最大 FP 発光強度 I_{fpmx} に等しくする撮影距離を推奨撮影距離として求める。この推奨撮影距離は、表示部 70 に表示されている撮影距離より短くなる。表示部 70 は、例えば、撮影距離と共に推奨撮影距離を点滅表示することで、撮影距離の値が大きすぎることをユーザに警告する。設定部 72 は、表示部 70 を撮影距離の入力可能な画面に切り替えることで、ユーザに撮影距離の再入力进行を問う。ユーザが撮影距離を再入力する場合、図 4 のステップ 2 に戻り、再入力しない場合、ステップ 42 に進む。

【0074】

[ステップ 42]

演算部 74 及び設定部 72 は、撮影距離の設定値を推奨撮影距離に変更する。表示部 70 は、推奨撮影距離の表示を消すと共に、撮影距離の表示値を推奨撮影距離に変更する。演算部 74 は、適正 FP 発光強度 I_{fp} を最大 FP 発光強度 I_{fpmx} と等しい値に変更する。そして、図 7 のステップ 43 に進む。なお、ユーザは、適正露光量の写真を得るためには、実際の撮影距離が新たに表示部 70 に表示される値に近くなるように、移動する必要がある。

【0075】

[ステップ43]

被写体の輝度が変化した場合、測光部56は、被写体輝度の最新値をCPU48に伝達する。そして、CPU48が求める絞り値の適正値及び露光時間の適正値の少なくともいずれかが変化した場合、ステップ44に進む。CPU48が求める絞り値の適正値及び露光時間の適正値が共に変更されない場合、ステップ47へ進む。

【0076】

[ステップ44]

CPU48は、演算部74及び設定部72に、絞り値の適正値及び露光時間の適正値が変化したことを伝達する。これに同期して、設定部72は、例えば、“被写体輝度変化”と表示部70に点滅表示させることで、絞り値の適正値及び露光時間の適正値が変化したことをユーザに警告する。そして、ステップ45に進む。

【0077】

[ステップ45]

ユーザが撮影条件を再設定する場合、図4のステップ2に戻る。ユーザが撮影条件を再設定しない場合、ステップ46に進む。

[ステップ46]

CPU48は自動露出モードに切り替わる。そして、図4のステップ3に戻る。

【0078】

[ステップ47]

以下の3つの場合に分けて処理が行われる。

(1) 発光部64が単発発光モードで、画角（焦点距離）が変更された場合

距離測定部22は、変更後の焦点距離を、CPU48を介して演算部74に伝達する。演算部74は、変更後の焦点距離から、画角、最大単発発光強度 I_{dmax} 、及び最小単発発光強度 I_{dmin} を新たに求める。そして、図5のステップ12に戻る。

【0079】

(2) 発光部 64 が F P 発光モードで、画角（焦点距離）が変更された場合

距離測定部 22 は、変更後の焦点距離を、CPU 48 を介して演算部 74 に伝達する。演算部 74 は、変更後の焦点距離から、画角、最大 F P 発光強度 I_{fpmax} 、及び最小 F P 発光強度 I_{fpmi} を新たに求める。そして、図 6 のステップ 30 に戻る。

【0080】

(3) 画角が変更されない場合

演算部 74 は、発光制御部 78 に画角を伝達する。また、演算部 74 は、発光部 64 が単発発光モードに設定されていれば、適正単発発光強度 I_d を発光制御部 78 に伝達し、発光部 64 が F P 発光モードに設定されていれば、適正 F P 発光強度 I_{fp} を発光制御部 78 に伝達する。発光制御部 78 は、発光部 64 の配光角が画角よりわずかに大きくなるように、発光部 64 に指令する。そして、ステップ 48 に進む。

【0081】

[ステップ 48]

リリース釦 52 が全押しされた場合、ステップ 49 に進む。リリース釦 52 の押圧が解除された場合、ステップ 2 に戻る。

[ステップ 49]

CPU 48 は、設定された露光時間で、フォーカルプレーンシャッタ 38 を動作させ、CCD 40 に露光する。発光制御部 78 は、CPU 48 から演算部 74 を介して受ける発光起動信号に応答して、露光時間に同期して発光するように、発光部 64 に指令する。発光部 64 は、単発発光モードに設定されていれば適正単発発光強度 I_d で単発発光し、F P 発光モードに設定されていれば適正 F P 発光強度 I_{fp} で F P 発光する。この後、画像処理部 42 は、CCD 40 から電荷を読み出し、画像データを生成する。記録部 44 は、生成された画像データをフラッシュメモリに記録する（撮影終了）。

【0082】

《表示部の表示例》

以下、表示部 70 の表示例を説明する。なお、以下に示す数値は一例であり、本発明を限定するものではない。また、X 秒時は $1/250$ 秒であり、ISO 値は $25 \sim 400$ の間で変更できるものとする。

図 8 は、表示部 70 の表示例を示している。図 8 (a) は、上述したステップ 1、2、8、9 で撮影距離 20 メートル、絞り値 4、露光時間 $1/500$ 秒、ISO 値（撮像感度）200、焦点距離 35 ミリメートルに設定された場合を示している。

【0083】

この後、発光部 64 は FP 発光モードに設定され、ステップ 29 で演算される適正 FP 発光強度 I_{fp} が、最大 FP 発光強度 I_{fpmx} より大きくなったとする。この場合、ステップ 38 の処理が行われ、表示部 70 は、例えば、絞り値及び露光時間の表示値を、推奨絞り値 5.6 及び推奨露光時間 $1/250$ 秒に変更する（図 8 (b)）。発光制御部 78 は、発光部 64 を単発発光モードに切り替える。

【0084】

この後、ステップ 11 で演算される適正単発発光強度 I_d が、最大単発発光強度 I_{dmx} より大きくなったとする。この場合、ステップ 13 の処理が行われ、表示部 70 は、推奨撮影距離 14 メートルを点滅表示する（図 8 (c)）。

この後、ステップ 14 の処理が行われる。ISO 値を 400 に高めることで、適正単発発光強度 I_d は最大単発発光強度 I_{dmx} に等しくなるとする。この場合、表示部 70 は、ステップ 15 の処理に従って、撮像感度の表示値を変更し、推奨撮影距離の表示を消す（図 8 (d)）。

【0085】

図 9 は、表示部 70 の別の表示例を示している。図 9 (a) は、上述したステップ 2 で撮影距離 0.5 メートルが入力され、ステップ 4 で測定距離 2 メートルが演算部 74 に伝達された後の警告表示を示している（ステップ 6）。図 9 (b) は、この後、撮影距離は変更されず、ステップ 8、9 で絞り値 2、露光時間 $1/125$ 秒、ISO 値 50、焦点距離 35 ミリメートルに設定された場合を示している。

【0086】

この後、発光部 64 は単発発光モードに設定され、ステップ 11 で演算される適正単発発光強度 I_d が、最小単発発光強度 I_{dmin} より小さくなったとする。この場合、ステップ 21、22 の処理が行われ、表示部 70 は、絞り値及び露光時間の表示値を、例えば、推奨絞り値 1 及び推奨露光時間 1 / 500 秒に変更する（図 9（c））。発光制御部 78 は、発光部 64 を FP 発光モードに切り替える。

【0087】

この後、ステップ 29 で演算される適正 FP 発光強度 I_{fp} が、最小 FP 発光強度 I_{fpmi} より小さくなったとする。この場合、ステップ 31 の処理が行われ、表示部 70 は、推奨撮影距離 0.7 メートルを点滅表示する（図 9（d））。

ここで、ISO 値を 25 に下げること、適正 FP 発光強度 I_{fp} は、最小 FP 発光強度 I_{fpmi} まで高まるとする。この場合、ステップ 33 の処理が行われ、表示部 70 は、撮像感度の表示値を変更し、推奨撮影距離の表示を消す（図 9（e））。

【0088】

この後、被写体輝度の変化により、CPU 48 が求める絞り値及び露光時間の適正值が変更された場合、ステップ 44 の処理が行われる。表示部 70 は、“被写体輝度変化”と点滅表示することで、ユーザに警告する（図 9（f））。

なお、本実施形態では、適正発光強度及び発光モードは表示されない。これは、表示される情報が多すぎるために、ユーザがどのパラメータを見ればよいか迷うおそれを小さくするためである。

【0089】**《請求項との対応関係》**

以下、請求項と本発明との対応関係を説明する。なお、以下に示す対応関係は、参考のために示した一解釈であり、本発明を限定するものではない。

請求項記載の修正値は、推奨撮影距離と、推奨撮像感度と、推奨絞り値と、推奨露光時間とに対応している。

【0090】

請求項5は、ステップ38の処理に対応している。

請求項記載の絞り値低減動作は、ステップ17の処理に対応している。

請求項記載の撮像感度増大動作は、ステップ15の処理に対応している。

請求項7は、ステップ22の処理に対応している。

請求項記載の撮像感度低減動作は、ステップ33の処理に対応している。

【0091】

請求項記載の、測定距離と撮影距離とが大きく異なる場合の警告は、ステップ6の処理に対応している。

請求項10は、ステップ3の処理に対応している。

請求項記載の推奨撮影距離をユーザに知らせる手段は、ステップ13、31の処理に対応している。

【0092】

請求項記載の「配光角が変化した場合の推奨撮影距離の表示」は、ステップ47、12、13の順に処理された場合、ステップ47、12、20、21、23、25、27の順に処理された場合、ステップ47、30、31の順に処理された場合、及びステップ47、30、36、37、39、41の順に処理された場合に対応している。

【0093】

請求項記載の「絞り値または露光時間が変化した場合における推奨撮影距離の表示」は、ステップ43を介して撮影条件が再設定された後、上述の配光角変化に伴う推奨撮影距離の表示に至る処理に対応している。

【0094】

請求項記載の撮像部は、撮影レンズ24、絞り26、フォーカルプレーンシャッター38、CCD40、画像処理部42、及びCPU48に対応している。

《本実施形態の効果》

従来の電子閃光装置では、ユーザに発光強度を選択させ、露光時間に応じて単発発光またはFP発光モードに自動的に設定し、選択された発光強度に応じた適正撮影距離を表示していた。このため、被写体輝度変化等による露光時間の変化

に伴って発光モードが自動的に切り替わった場合、表示される適正撮影距離が変化していた。

【0 0 9 5】

そこで、本実施形態では、ユーザに撮影距離を入力させ、カメラ側から取得する露光時間に応じて単発発光モードまたはF P 発光モードに自動的に設定した。そして、撮影距離、露光時間及びカメラ側から取得する絞り値、撮像感度に応じて、設定された発光モードでの適正発光強度を求めた。このため、単発発光、F P 発光、1 / 2 発光等に関する知識のない初心者でも、適正露光量を与える発光強度に容易に設定できる。

【0 0 9 6】

また、最大発光強度は単発発光の方がF P 発光より大きく、最小発光強度はF P 発光の方が単発発光より小さい場合の、発光モードの適切な切替方法を提案した。即ち、適正単発発光強度 I_d が最小単発発光強度 I_{dmin} より小さい場合、演算部 7 4 は、F P 発光モードに切り替えるように制御した。これは、単発発光での適正発光強度が発光可能範囲より小さくても、F P 発光での適正発光強度は、発光可能範囲内に収まる可能性があるからである。同様に、適正F P 発光強度 I_{fp} が最大F P 発光強度 I_{fpmx} より大きい場合、演算部 7 4 は、露光時間をX秒時以上にし、単発発光モードに切り替えるように制御した。これは、F P 発光での適正発光強度が発光可能範囲より大きくても、単発発光での適正発光強度は、発光可能範囲内に収まる可能性があるからである。従って、演算される適正発光強度に応じて、発光モードを適切に切り替えることができる。

【0 0 9 7】

上述の発光モード切替の際、露出値 E_v が変わらないように、露光時間の変更に応じて絞り値も自動的に変更した。このため、撮影時にC C D 4 0 に与えられる露光量を変えることなく、発光モード切替を行うことができる。

さらに、上述の発光モード切替の際、撮影距離、撮像感度を変更せず、露光時間、絞り値を自動的に変更し、切替後の発光モードで適正発光強度を新たに求めた。従って、ユーザに単発発光かF P 発光かを考慮させることなく、適正な露光量を与える撮影条件に自動的に設定できる。

【0 0 9 8】

また、演算される適正発光強度が発光可能範囲から外れた場合、演算部 7 4 は、撮影距離を変更せずに、最大または最小強度での発光が適正露光量を与えるよう制御した。即ち、適正発光強度 (I_d / I_{fp}) が最小発光強度 (I_{dmin} / I_{fpm}) より小さい場合、撮像感度を低減させるか、絞り値及び露光時間を増大させることで、適正発光強度を最小発光強度まで高めた。同様に、適正発光強度 (I_d / I_{fp}) が最大発光強度 (I_{dmax} / I_{fpm}) より大きい場合、撮像感度を増大させるか、絞り値及び露光時間を低減させることで、適正発光強度を最大発光強度まで下げた。このため、演算される適正発光強度が発光可能範囲から外れた場合、できる限りユーザに撮影距離を変更させずに、最大または最小強度での発光が適正露光量を与える撮影条件に自動的に変更できる。即ち、ユーザは、撮影距離、絞り値、露光時間、撮像感度を一度設定するだけで、適正露光量を与える閃光発光を実施させることができる。

【0 0 9 9】

演算される適正発光強度が発光可能範囲を超えた場合、これらを最大発光強度まで下げる推奨撮影距離を警告表示した。同様に、適正発光強度が発光可能範囲より小さい場合、これらを最小発光強度まで高める推奨撮影距離を警告表示した。このため、ユーザは、撮影距離をどのように変更すれば、撮影距離以外の撮影条件を変更せずに、適正露光量を与える発光強度に設定されるかを認識できる。従って、最大または最小強度の発光で適正露光量を与えられるように、撮影距離以外の撮影条件を変更することができない場合、ユーザは、撮影距離を推奨撮影距離に変更するだけで、適正露光量を与える撮影を実施できる。

【0 1 0 0】

カメラ側が求める絞り値の適正值または露光時間の適正值が変化した場合、まず、被写体輝度変化と警告表示した (ステップ 4 4)。従って、ユーザは、絞り値、露光時間等を適正值に設定した後に撮影条件が変化した場合にも、このことを容易に認識できる。そして、ステップ 4 4 の後、ユーザに撮影条件を再設定させるか、あるいはカメラに自動的に撮影条件を再設定させてから、新たに適正発光強度を求めるように制御した (ステップ 4 5、4 6)。この結果、適正範囲外

の露光量を与える撮影が行われることを防止できる。

【0101】

配光角を画角よりわずかに大きくするように制御した。そして、焦点距離の変更に伴い画角が変更された場合、適正発光強度が発光可能範囲内か否かを再度判定するように制御した。このため、画角の変化により、適正発光強度が発光可能範囲から外れた場合にも、上述と同様に、最大または最小強度での発光が適正露光量を与える撮影条件に自動的に変更できる。即ち、ユーザが撮影条件を設定した後、焦点距離を変更しても、適正露光量を与える撮影条件に自動的に変更できる。従って、ユーザに配光角を考慮させることなく、適正露光量を与える撮影条件に自動的に設定できる。

【0102】

入力された撮影距離と、カメラ側か測定した被写体までの距離との差が大きい場合、カメラ側か測定した距離を警告表示した。このため、ユーザが撮影距離を誤って入力した場合、ユーザは入力ミスを容易に認識できる。従って、適正範囲外の露光量を与える閃光発光が行われることを防止できる。

《本発明の補足事項》

なお、上述した実施形態では、本発明の電子閃光装置を、電子カメラ（カメラ12）に装着した例を述べた。本発明はかかる実施形態に限定されるものではない。本発明の電子閃光装置は、フィルムカメラと共に用いることもできる。この場合、ステップ14、25、32、39において、フィルムの撮像感度の変更は不可能なものとして処理すればよい。

【0103】

上述した実施形態では、本発明の電子閃光装置16を、データ交信可能なカメラ12に装着した例を述べた。本発明はかかる実施形態に限定されるものではない。本発明の電子閃光装置は、データ交信のできないカメラと共に用いることもできる。この場合、例えば、以下の6つに示すように閃光制御装置の機能を変更すればよい。

【0104】

第1に、ユーザが操作釦群を操作することで、カメラ側の絞り値、撮像感度、

露光時間、焦点距離、X秒時を入力できるように、設定部72を変更する。さらに、カメラ側が設定できる絞り値、撮像感度、露光時間の最大値及び最小値を入力できるように、設定部72を変更する。

第2に、ステップ9で、ユーザに、絞り値、露光時間、撮像感度、焦点距離、X秒時を設定部に入力させる。さらに、ユーザに、カメラ側が設定できる絞り値、撮像感度、露光時間の最大値及び最小値を入力させる。

【0105】

第3に、ステップ15、24、33、40では、推奨撮像感度を表示部に表示させる。そして、ユーザに、カメラの撮像感度をこの推奨撮像感度に変更させる。

第4に、ステップ17、22、24、38では、推奨絞り値、推奨露光時間を表示部に表示させる。そして、ユーザに、カメラの絞り値、露光時間をこれら推奨絞り値及び推奨露光時間に変更させる。

【0106】

第5に、ステップ43で、絞り値及び露光時間の適正值は変更されないものとして処理する。

第6に、ステップ47で、画角は変更されないものとして処理する。

上述した実施形態では、ステップ22で、露光時間をX秒時以下に短くすると共に絞り値を小さくしてから、FP発光モードに切り替えた例を述べた。本発明はかかる実施形態に限定されるものではない。露光時間及び絞り値を変更しないでFP発光モードに切り替えてもよい。

【0107】

上述した実施形態では、適正単発発光強度 I_d を(1)式から導かれる(3)式に基づいて求めた。本発明はかかる実施形態に限定されるものではない。(1)式は実質的に適正光量になるものであり、例えば、量子化誤差を含むもの、端数を四捨五入したものであってもよい。適正FP発光強度 I_{fp} の演算((4)式、(6)式)についても同様である。

【0108】

上述した実施形態では、適正発光強度が発光可能範囲を超えた場合の推奨撮影

距離を、数値として警告表示した例を述べた。本発明は、かかる実施形態に限定されるものではない。例えば、「撮影距離を 2 メートルに変更して下さい」と推奨撮影距離を音声で知らせてもよい。絞り値の適正值、露光時間の適正值が変化した場合の警告（ステップ 44）も、音声で行ってもよい。

【0109】

上述した実施形態では、発光の配光角は、画角よりわずかに大きくされる例について述べた。本発明は、かかる実施形態に限定されるものではない。配光角を画角に等しくしてもよい。また、演算された適正発光強度が最小発光強度より小さい場合、配光角を画角より大きくすることで、最小発光強度をさらに小さくしてもよい。

【0110】

上述した実施形態では、演算された適正発光強度（ I_d / I_{fp} ）及び発光モード（単発発光／FP 発光）を表示しない例を述べた。本発明は、かかる実施形態に限定されるものではない。適正発光強度及び発光モードを表示してもよい。

【0111】

【発明の効果】

本発明の閃光制御装置では、ユーザに撮影距離を入力させ、露光時間に応じて単発発光モードまたは FP 発光モードに自動的に設定した。そして、撮影距離、絞り値、露光時間、撮像感度に応じて、単発発光モードまたは FP 発光モードに自動的に設定し、設定されたモードでの適正発光強度を求めた。このため、単発発光、FP 発光、1/2 発光等に関する知識のない初心者でも、適正露光量を与える発光強度に容易に設定できる。

【0112】

また、求めた適正発光強度が発光可能範囲から外れた場合、できる限りユーザに撮影距離を変更させることなく、適正な露光量を与える撮影条件（絞り値、露光時間、撮像感度、発光モード）に自動的に変更できる。この結果、ユーザに単発発光か FP 発光かを考慮させることなく、適正な露光量を与える撮影条件に設定できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の撮影システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】

単発発光の発光強度の時間変化の一例を示す説明図である。

【図 3】

F P 発光の発光強度の時間変化の一例を示す説明図である。

【図 4】

本発明の撮影システムの、動作フローの導入部分を示す流れ図である。

【図 5】

図 4 の最後の処理で、単発発光モードに設定後の処理を説明する流れ図である。

【図 6】

図 4 の最後の処理で、F P 発光モードに設定後の処理を説明する流れ図である。

【図 7】

本発明の撮影システムの、動作フローの最終部分を示す流れ図である。

【図 8】

表示部の表示例を示す説明図である。

【図 9】

表示部の別の表示例を示す説明図である。

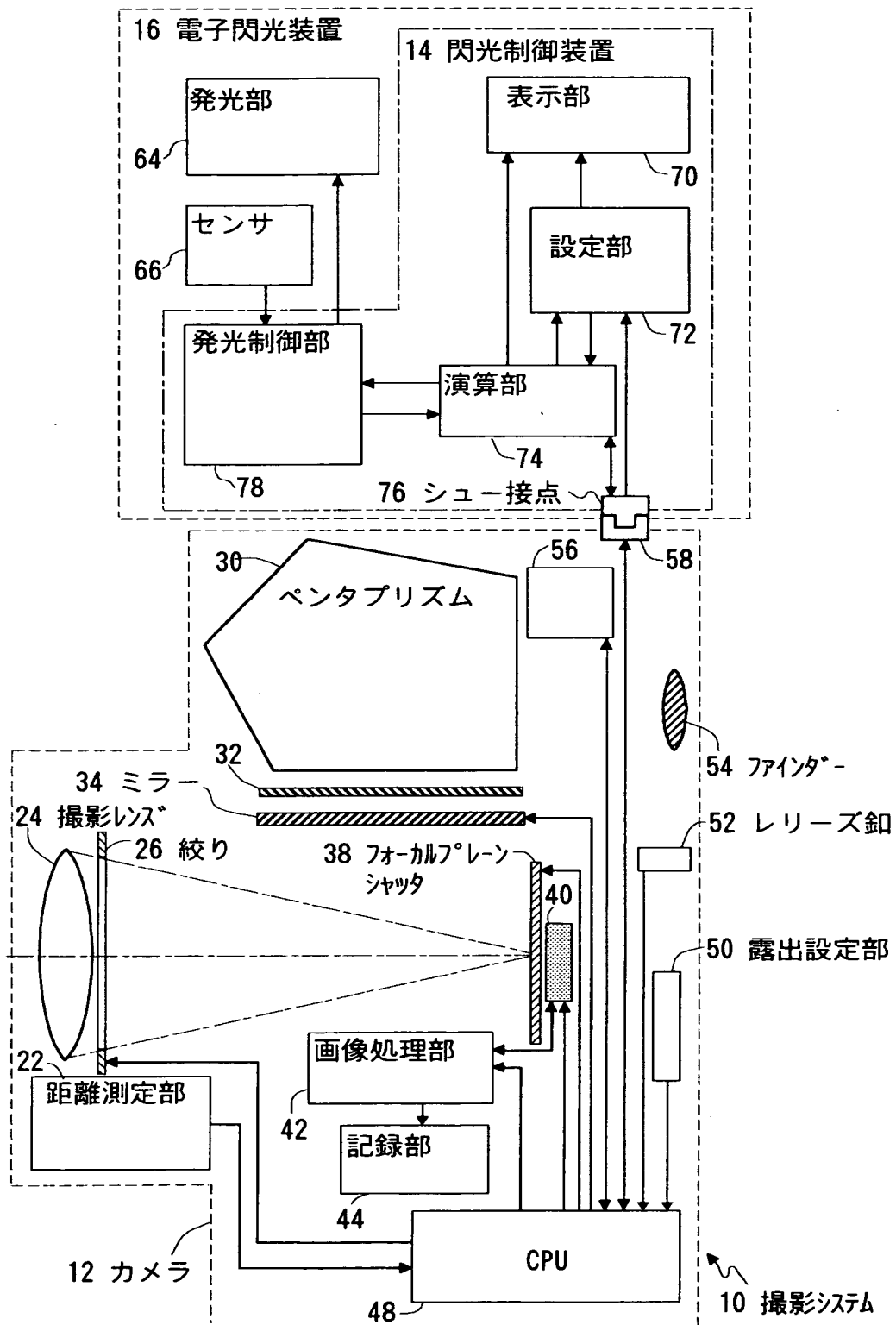
【符号の説明】

- 1 0 撮影システム
- 1 2 カメラ
- 1 4 閃光制御装置
- 1 6 電子閃光装置
- 2 2 距離測定部
- 2 4 撮影レンズ
- 2 6 絞り
- 3 0 ペンタプリズム

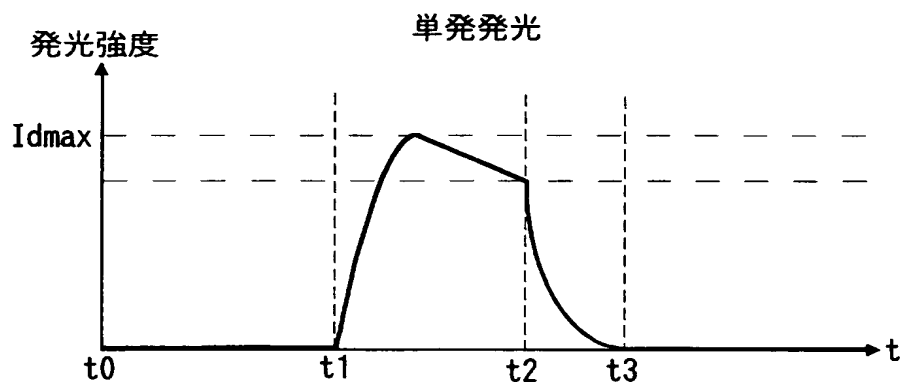
- 3 2 拡散板
- 3 4 ミラー
- 3 8 フォーカルプレーンシャッター
- 4 0 C C D
- 4 2 画像処理部
- 4 4 記録部
- 4 8 C P U
- 5 0 露出設定部
- 5 2 レリーズ鉤
- 5 4 ファインダー
- 5 6 測光部
- 5 8 通信端子
- 6 4 発光部
- 6 6 センサ
- 7 0 表示部
- 7 2 設定部
- 7 4 演算部
- 7 6 シュー接点
- 7 8 発光制御部

【書類名】 図面

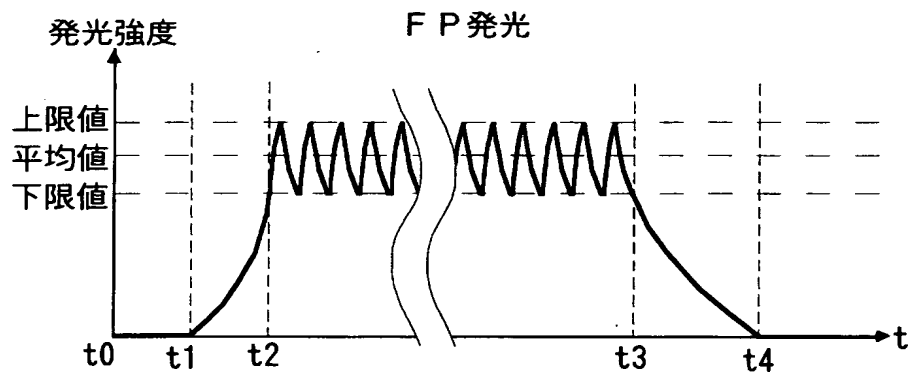
【図 1】



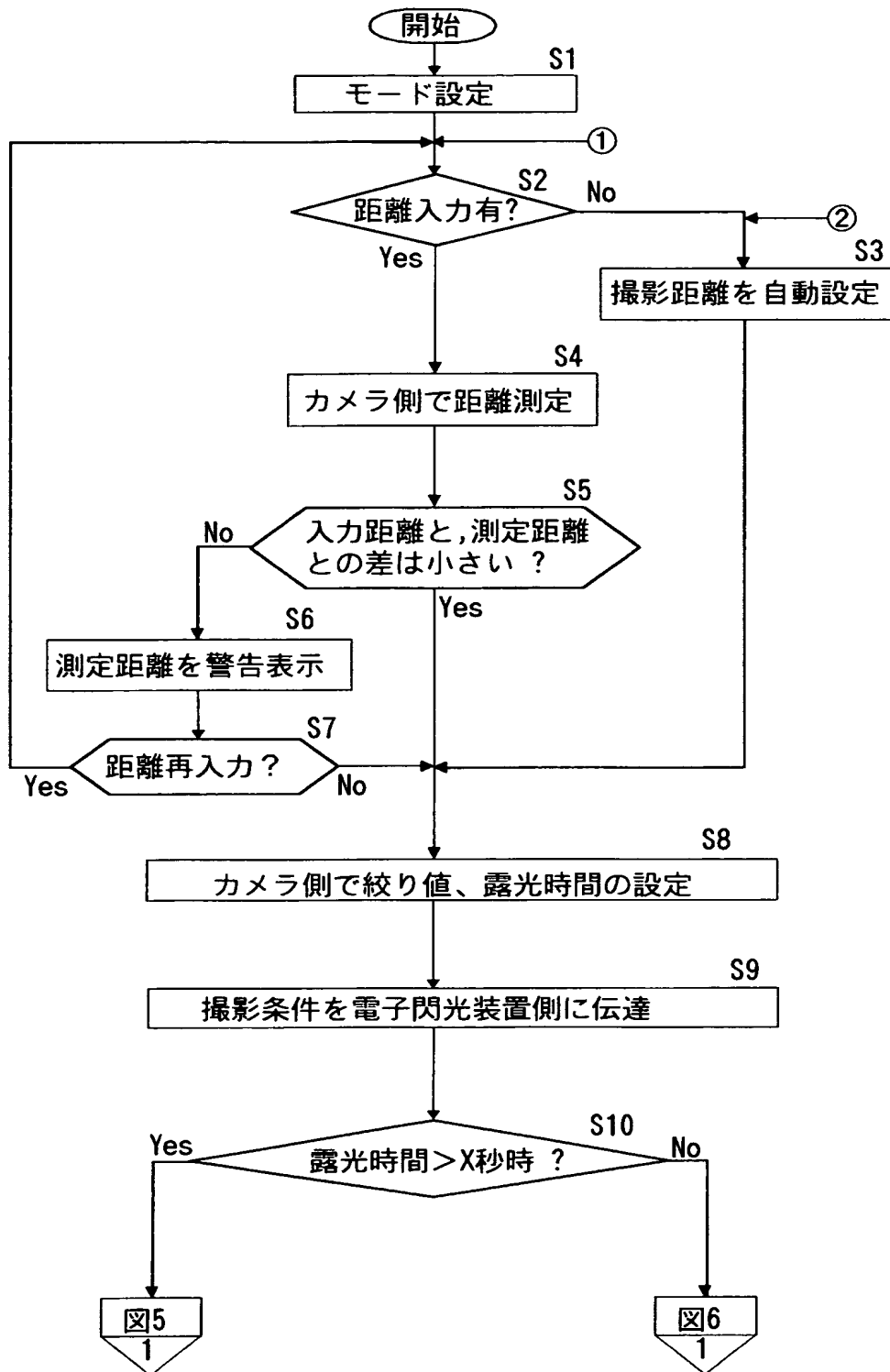
【図 2】



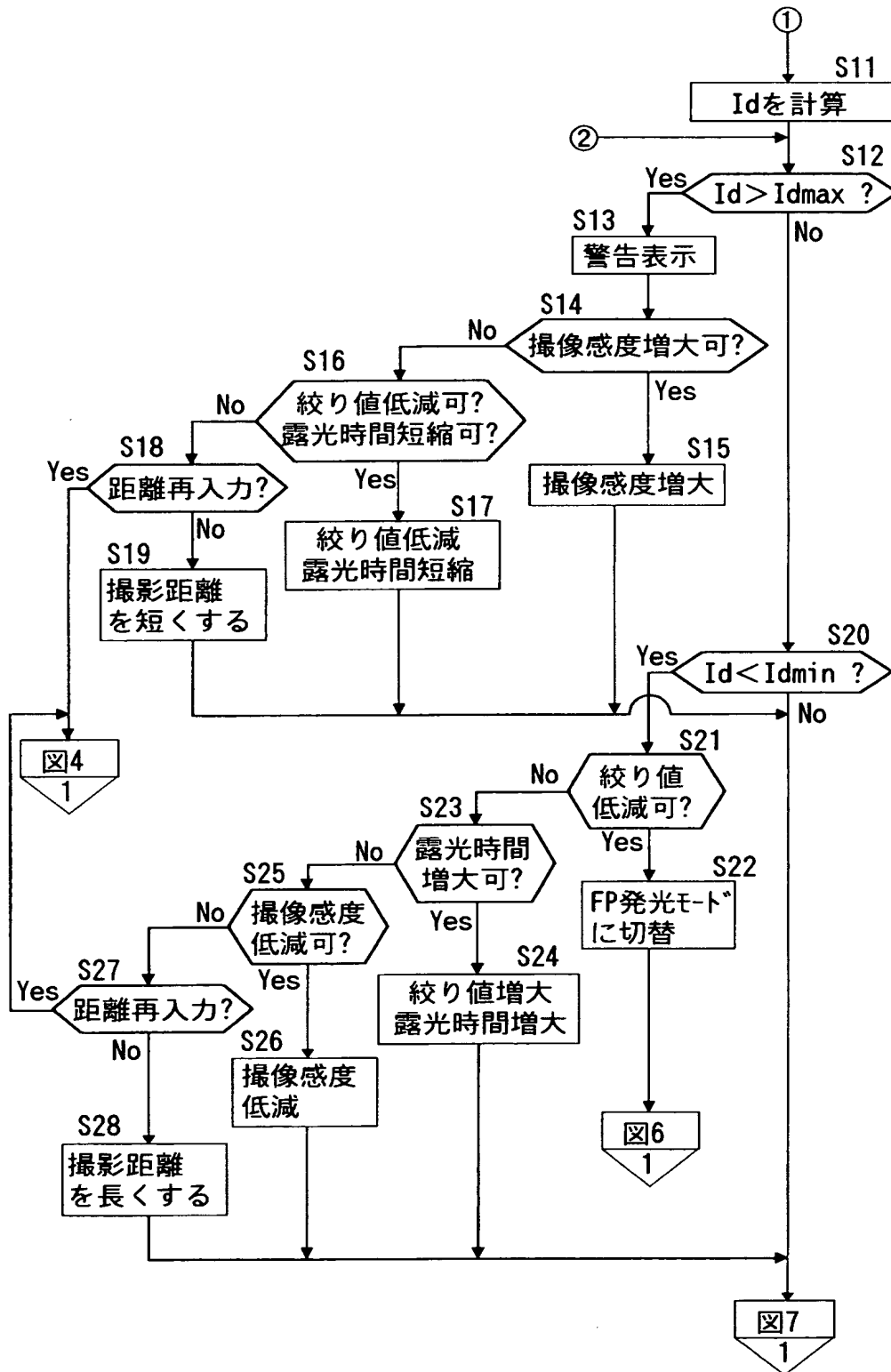
【図 3】



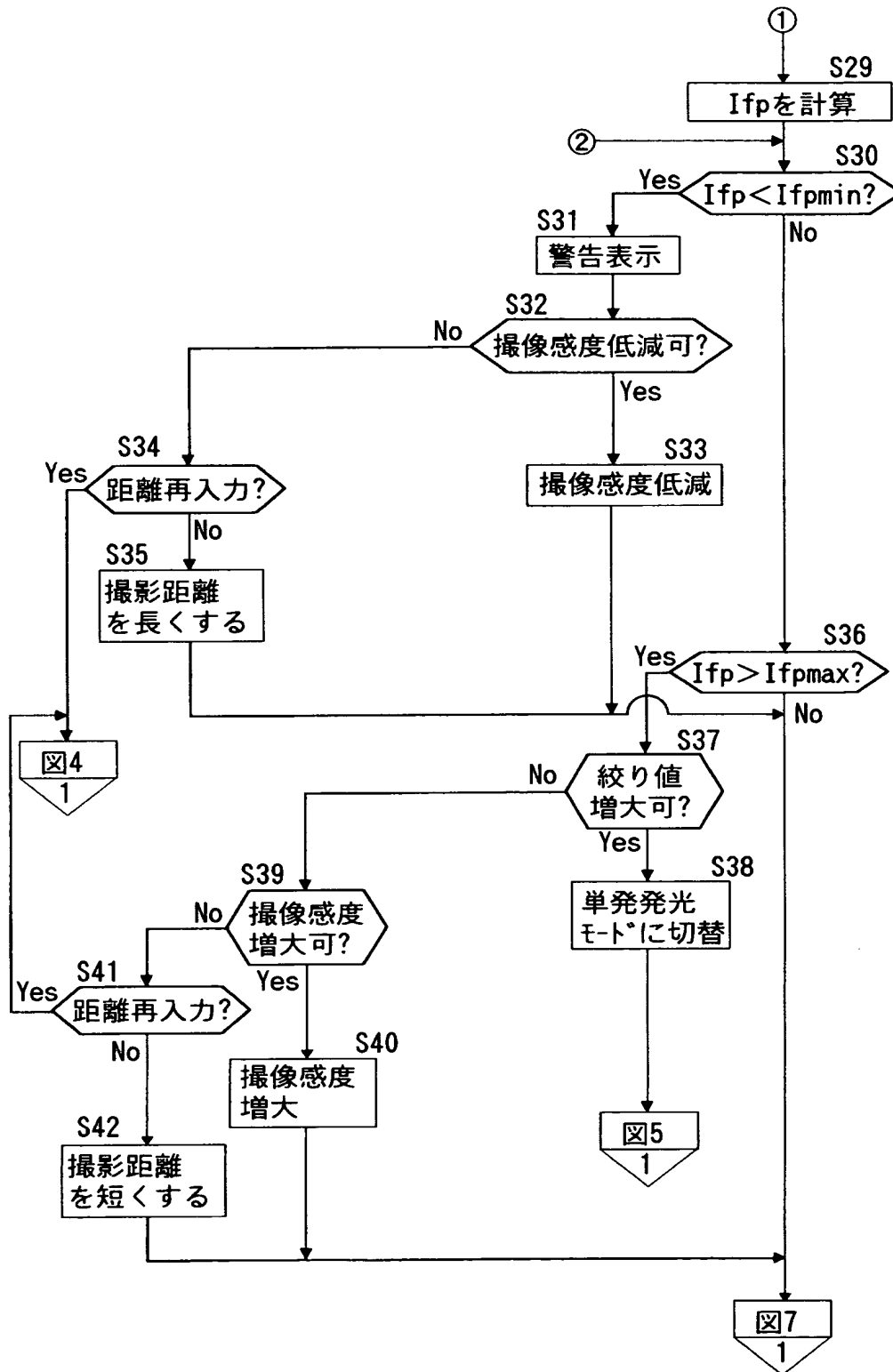
【図 4】



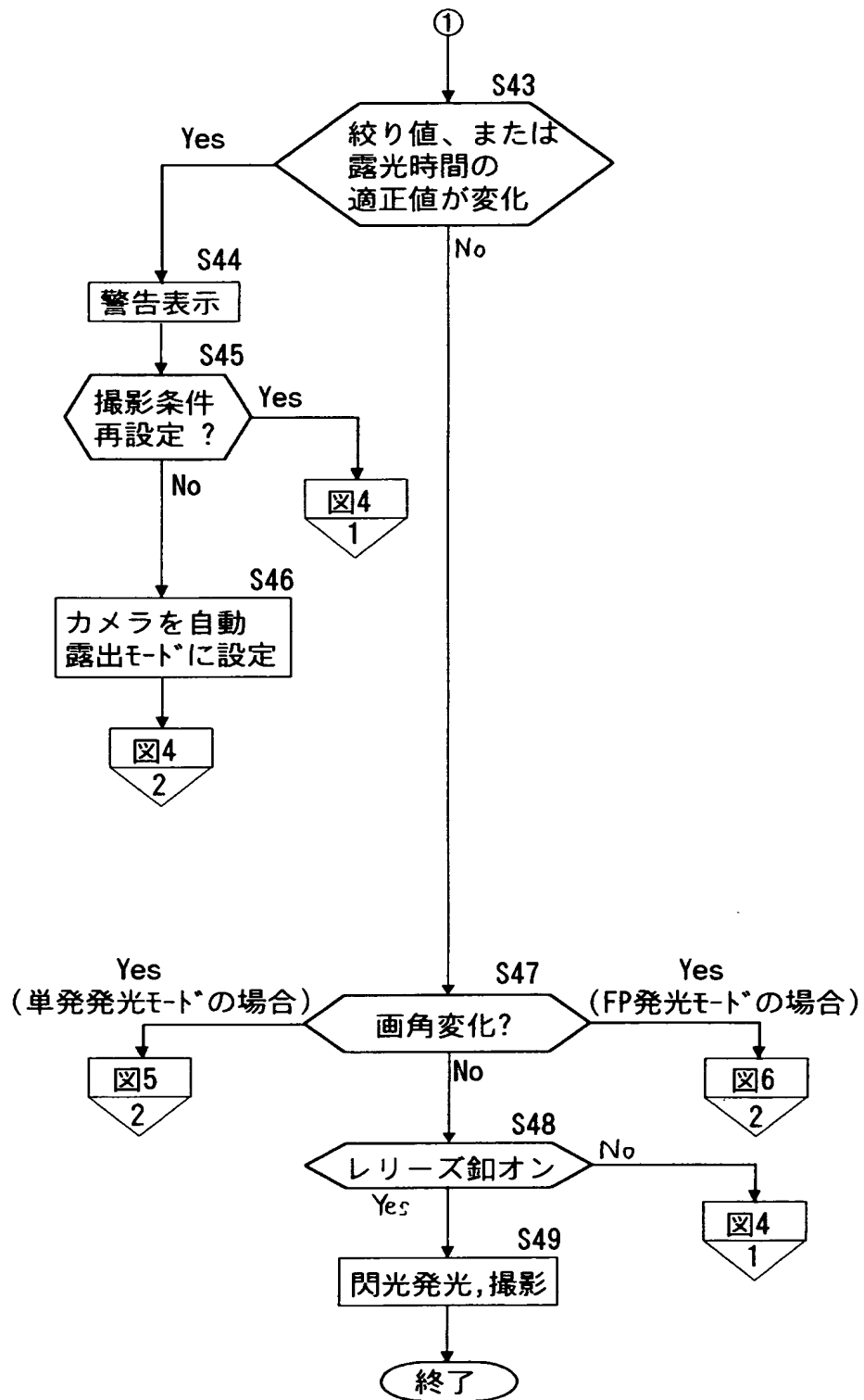
【図 5】



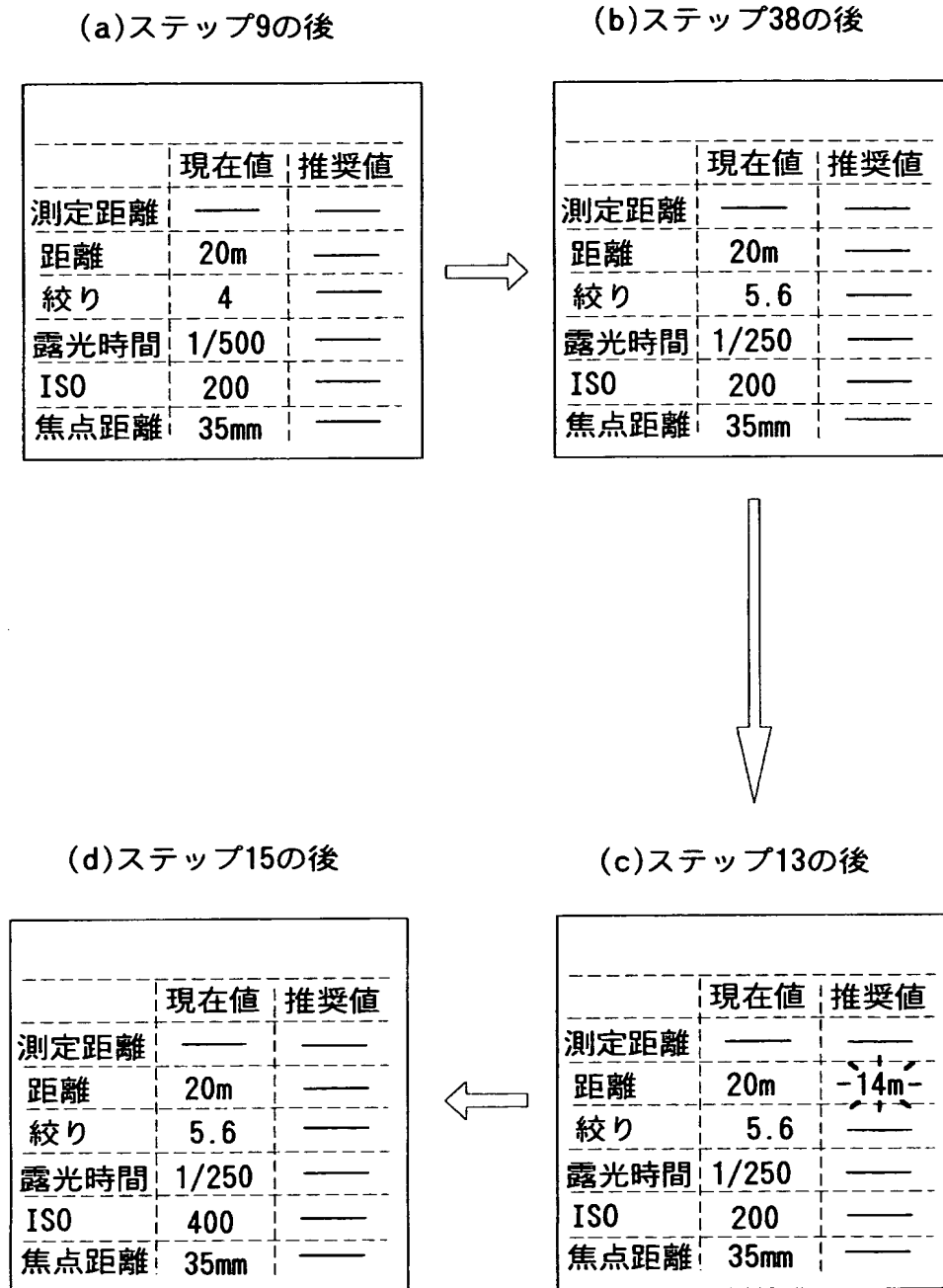
【図 6】



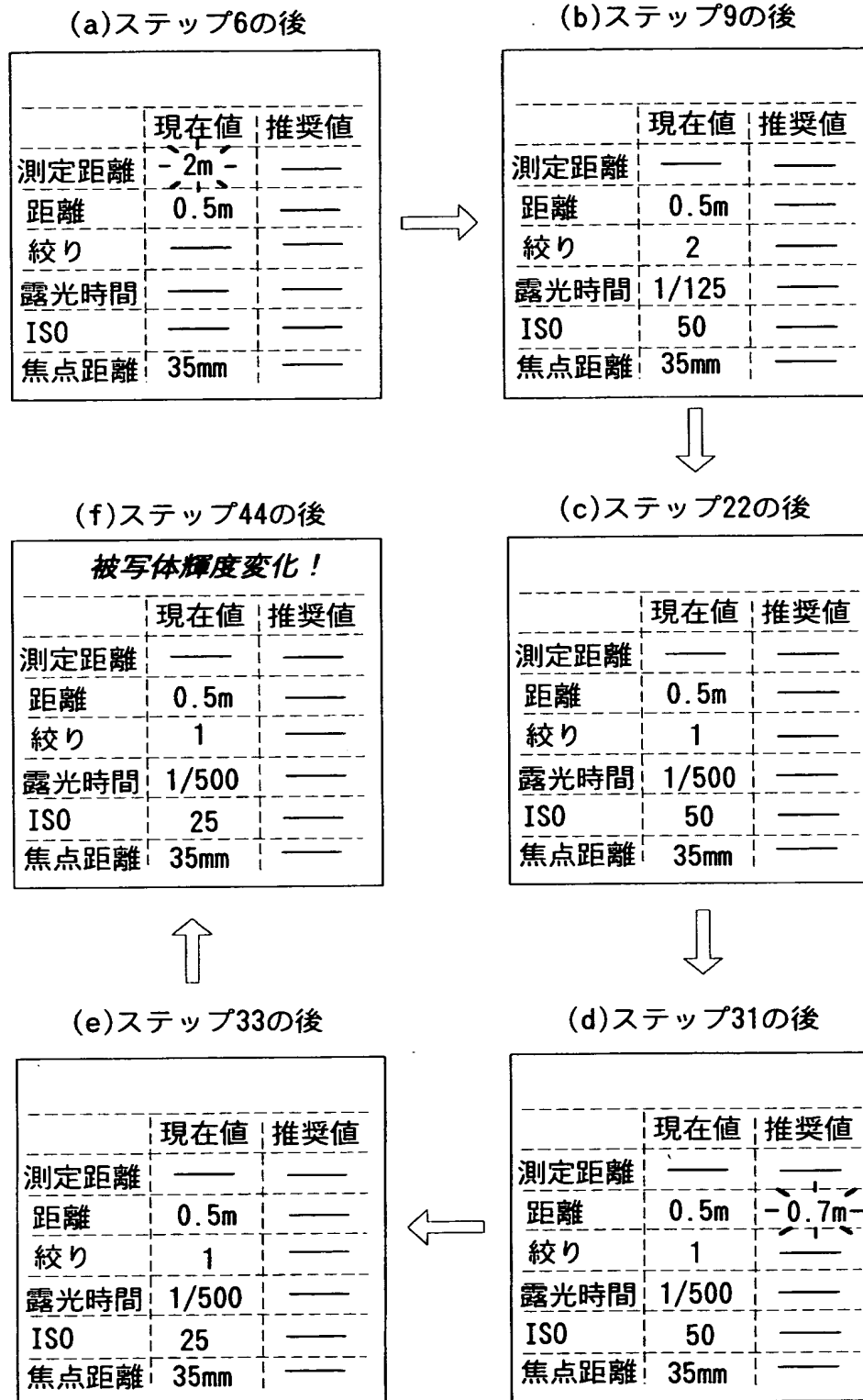
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 できる限りユーザに撮影距離を変更させずに、適正露光量を与える撮影条件に設定する閃光制御装置を提供する。

【解決手段】 閃光制御装置は、撮影距離の入力手段と、演算部と、発光制御部とを備えている。電子閃光装置がF P 発光モードの場合、演算部は、撮影距離と、外部から取得するカメラ側の絞り値、撮像感度、及び露光時間とに応じて、適正発光強度を求める。電子閃光装置が単発発光モードの場合、演算部は、撮影距離と、絞り値と、撮像感度とに応じて、適正発光強度を求める。発光制御部は、適正発光強度での発光を電子閃光装置に指令する。閃光制御装置は、被写体に対して適正な露光量を与えるように閃光発光を制御する。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 2 - 2 4 6 6 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 1 1 2]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号

氏 名

株式会社ニコン

2 . 変更年月日

2 0 0 3 年 4 月 1 6 日

[変更理由]

名称変更

住所変更

住 所

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号

氏 名

株式会社ニコン